



52-99-70-72  
(40.12)



# МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 1

Место проведения Махва  
город

## ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

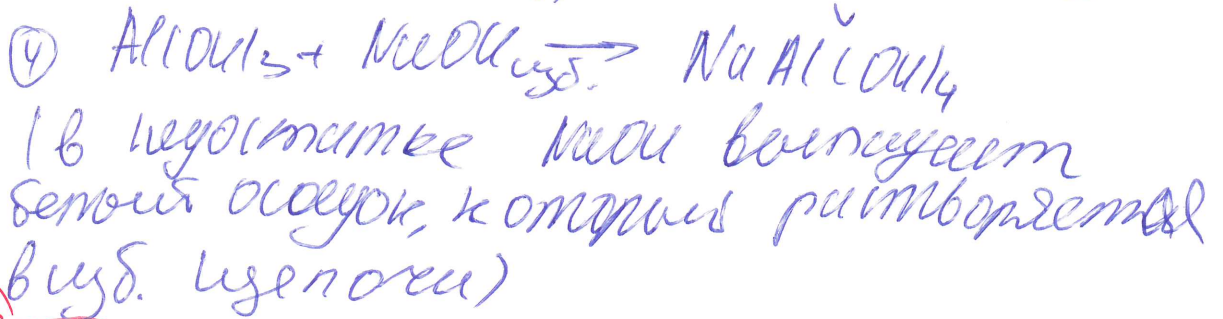
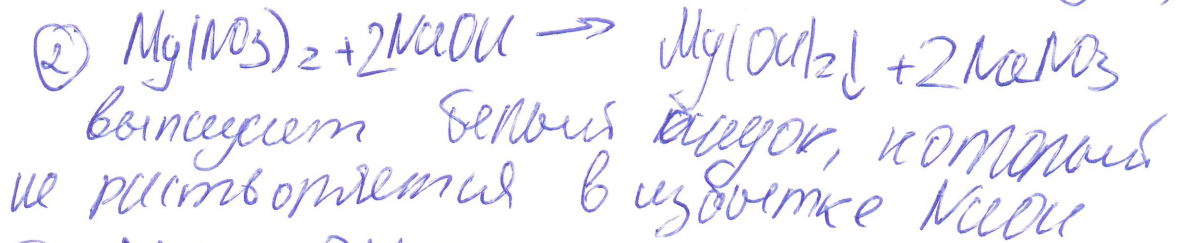
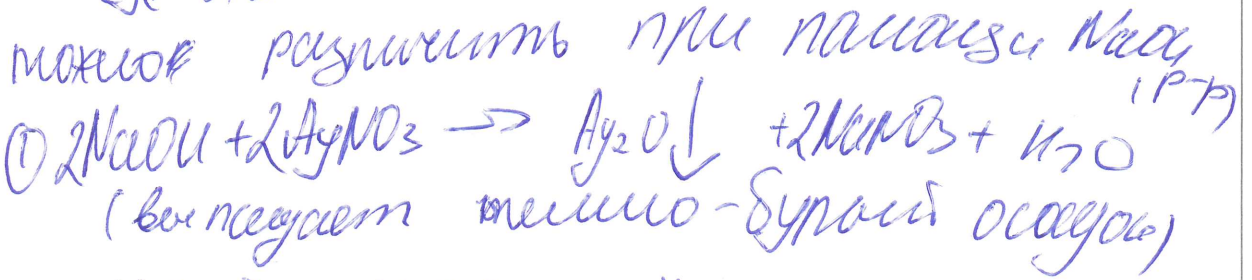
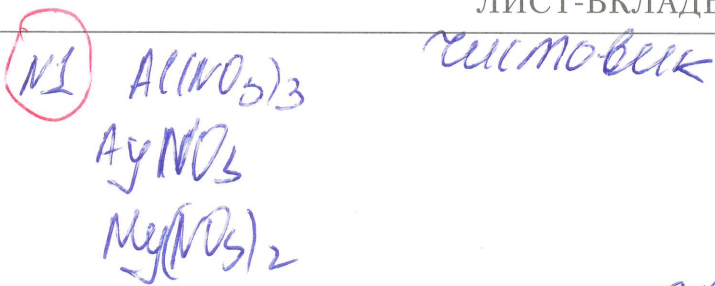
Олимпиада школьников помощников  
наименование олимпиады

по Химии  
профиль олимпиады

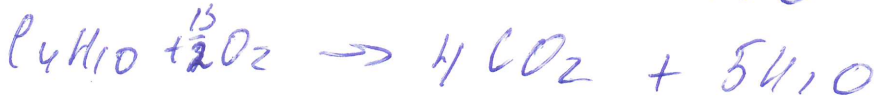
Сиражовой Камиллы Тугдеевны  
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата  
«1» 03 2026 года

Подпись участника  
[Signature]



**N2**



$\swarrow$  -  $C_3H_8$  содержит 2 первичных и 1 вторич. атом углерода.



$Q_3 = 2 \cdot 774,9 + 652,3 = 2212,1 \frac{kJ}{моль} +$

$\swarrow$  -  $C_4H_{10}$  содержит 2- $CH_3$ , 2- $CH_2$

$Q_4 = 2 \cdot 774,9 + 2 \cdot 652,3 = 2864,4 \frac{kJ}{моль} +$

Пусть будет 1 моль жидкого спирта и 1 моль жидкого бензола

1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0  
 4 | 8 | 15 | 12 | 14 | 14 | 16 | 9 | 82

*Q. выр. = (с ж. жидкого спирта)*

*Answer*

В зиме шитовик

в зиме

$$Q_{3\text{кг}} = 0,7 \text{ шов}$$

$$Q_{4\text{кг}} = 0,5 \text{ шов}$$

$$Q_3 = 0,7 \cdot 2212,1 + 0,3 \cdot 2864,4 = 2407,79 \frac{\text{кДж}}{\text{шов}}$$

в летне

$$Q_{3\text{кг}} = 0,4 \text{ шов}$$

$$Q_{4\text{кг}} = 0,6 \text{ шов}$$

$$Q_n = 0,4 \cdot 2212,1 + 0,6 \cdot 2864,4 = 2603,48 \frac{\text{кДж}}{\text{шов}}$$

$Q_n > Q_3$  (к-во теплоты летней смеси больше к-во теплоты зимней смеси)

Разные содержания бутана и пропана объясняются разницей температурой смеси и летом.

$E_A = 96 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{шов}}$   
 $T_1 = 320 \text{ К}$   
 $T_2 = 310 \text{ К}$   
 $v_1 = 4v_2$

НБ

$2A \rightarrow B + C$   
 $v_0 = k P^2(A)^2$

$$k = A \exp\left(-\frac{E_A}{RT}\right)$$

$$\frac{k_1}{k_2} = \exp\left(-\frac{E_A}{RT_1} + \frac{E_A}{RT_2}\right)$$

$$\ln\left(\frac{k_1}{k_2}\right) = \frac{E_A}{R} \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1}\right)$$

$$\ln\left(\frac{k_1}{k_2}\right) = \frac{96 \cdot 10^3}{8,31} \left(\frac{1}{310} - \frac{1}{320}\right) = 1,165$$

$\frac{v_2}{v_1} = ?$

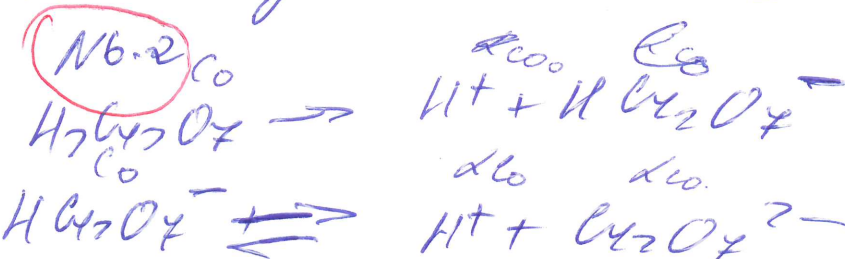
$\frac{k_1}{k_2} = 3,2$  + *штанок*

$v_1 = k_1 \cdot p_A^2$   $p \sim \frac{1}{v}$

$v_2 = k_2 \cdot p_A^2 = k_2 \cdot 16 p_A^2$

$\frac{v_2}{v_1} = \frac{k_2 \cdot 16 \cdot p_A^2}{k_1 \cdot p_A^2} = \frac{16}{3,2} = 5$

Ответ: увелич. в 5 раз. +



$[\text{H}^+] = c_0 + 2c_2$

$k_2 = \frac{\alpha^2 c_0^2 (c_0 + 2c_2)}{(1-\alpha)c_0} = \frac{\alpha(1+\alpha)c_0}{(1-\alpha)}$

$c_0 = \frac{k_2(1-\alpha)}{\alpha^2(1+\alpha)}$

$c_0 = \frac{2,3 \cdot 10^{-2}}{0,09(1+0,09)} = \cancel{2,58 \text{ M}} 0,2133 \text{ M} +$

~~$[\text{H}^+] = 2,58 + 0,09 \cdot 2,58 = 2,8122 \text{ M}$~~

~~$p_{\text{H}} = -\lg[\text{H}^+] \neq$~~

~~$p_{\text{H}} = -\lg(2,8122) = -0,45$~~

Ответ: -0,45

$[\text{H}^+] = 0,2133 \cdot 1,09 = 0,232556 \text{ M} +$

$p_{\text{H}} = -\lg[\text{H}^+]$

$p_{\text{H}} = -\lg(0,232556) = 0,633 +$

Ответ:  $p_{\text{H}} = 0,633$ ;  $c_0 = 0,21133 \text{ M}$

Исходные

№3-4

т.ч. соед. А, В, С - углеводороды, то в их составе имеются только С и Н

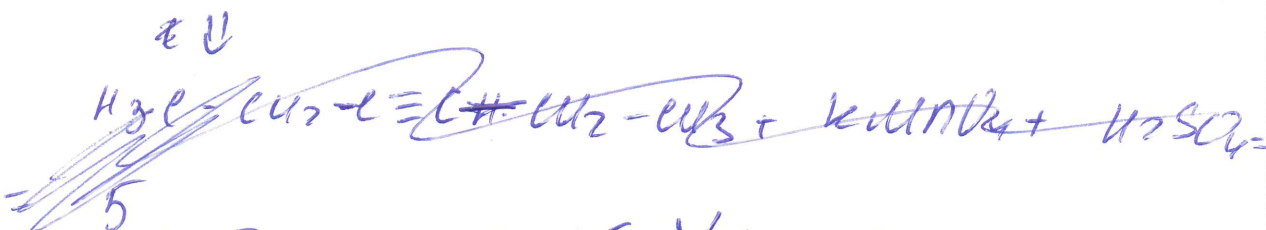
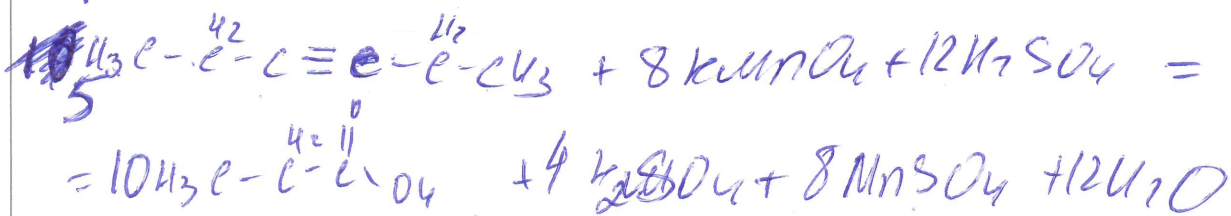
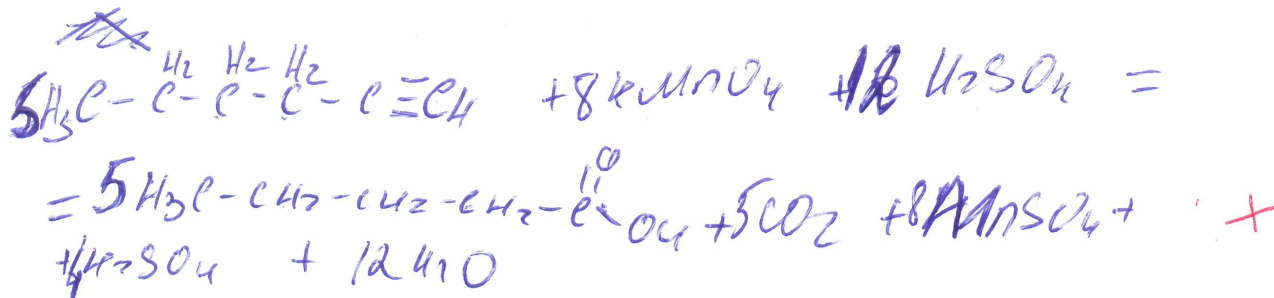
$$\nu_C : \nu_H = \frac{87,8}{12} : \frac{12,2}{1} = 3 : 5$$

С<sub>3</sub>Н<sub>5</sub> - простейшая формула, необходимо удвоить т.ч. не может быть нечетным число атомов Н

С<sub>6</sub>Н<sub>10</sub> - истинная ф-ла

Пит. образуют окислительные к-ты, то

это могут быть только алкены



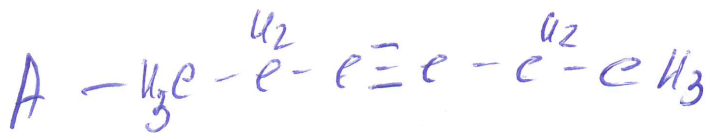
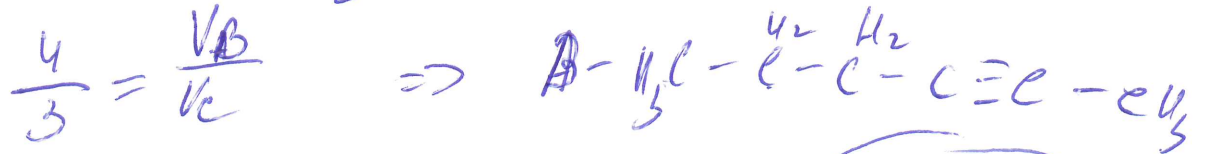
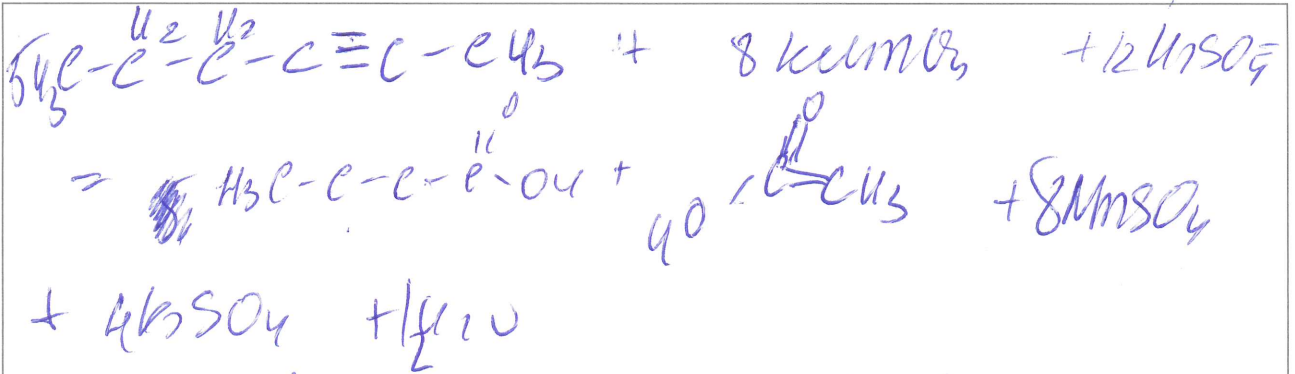
Самый маленький V KMnO<sub>4</sub> помещен на терминальных ~~А, В, С~~ А, В, С, т.ч. проще разорвать связи. С -  $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{H}_2}{\text{C}}-\overset{\text{H}_2}{\text{C}}-\overset{\text{H}_2}{\text{C}}-\text{C}\equiv\text{C}$

$$\frac{V_C}{V_A} = \frac{1}{3} \Rightarrow \text{В, А} - \text{H}_3\text{C}-\overset{\text{H}_2}{\text{C}}-\overset{\text{H}_2}{\text{C}}-\overset{\text{H}_2}{\text{C}}-\overset{\text{H}_2}{\text{C}}-\text{C}\equiv\text{C}$$

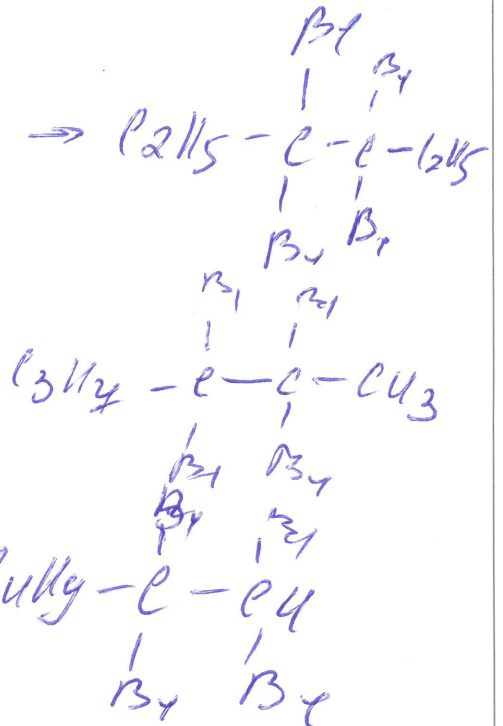
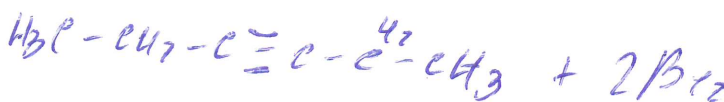
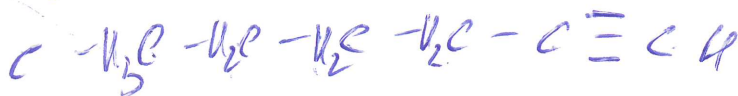
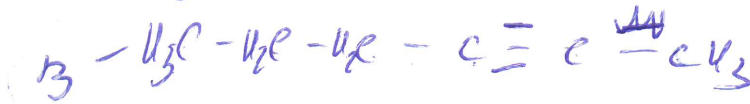
13-й порядоч 3-объемный

Не идентифицированы А, В, С.

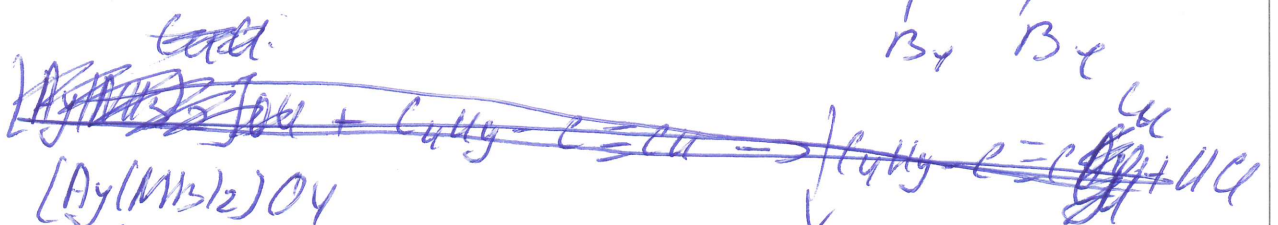
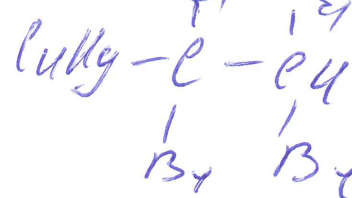
52-99-70-72  
(40.12)



тетралин



~~HC≡C-~~



(исчет только с терминированием)

чистовик

14.

$$a = a_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{T}{T_{1/2}}}$$

$$\frac{a}{a_0} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{T}{T_{1/2}}}$$

$$\log_2 \left(\frac{a}{a_0}\right) = \frac{T}{T_{1/2}}$$

$$T = T_{1/2} \log_2 \left(\frac{a}{a_0}\right)$$

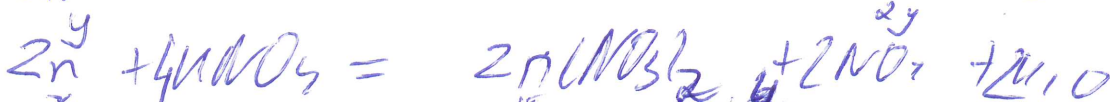
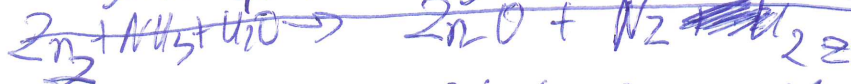
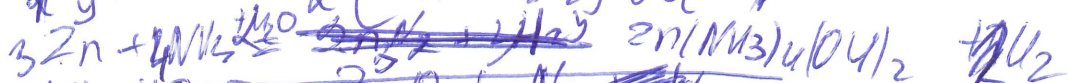
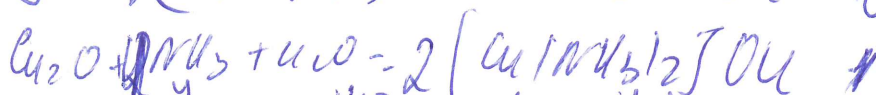
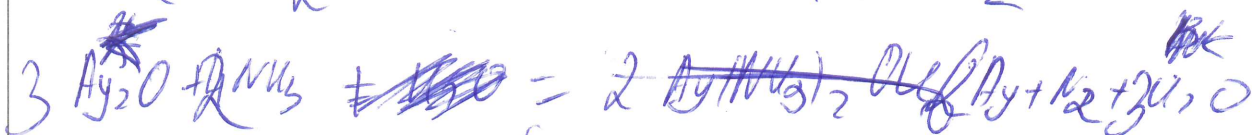
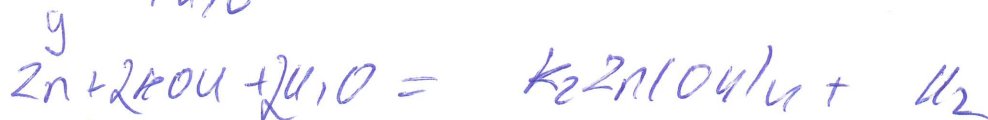
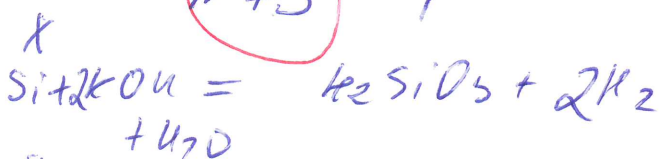
$$T = 5730 \cdot \log_2 \left(\frac{15}{14,5}\right) = 280 +$$

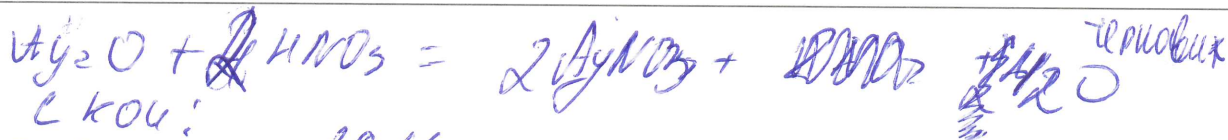
$$2026 - 280 = 1746 \text{ год}$$

картина не двн. попушкой, т.ч. +  
по расчетам дата ее изг. 1746, а  
художник умр в 1675

17.5

Средник





с KOH:

$$\nu(H_2) = \frac{20,16}{22,4} = 0,9 \text{ моль} = x + y$$

с NH<sub>3</sub>;

$$\nu(H_2) = 0,1 \text{ моль} = y + z \Rightarrow x = 0,1 \text{ моль}$$

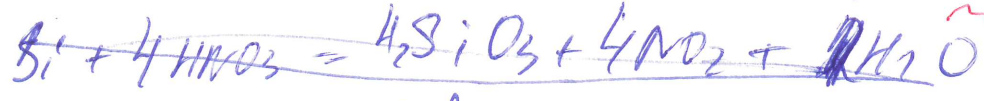
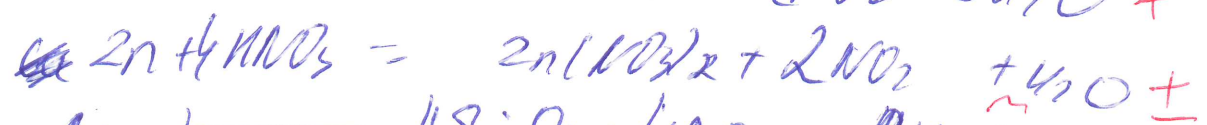
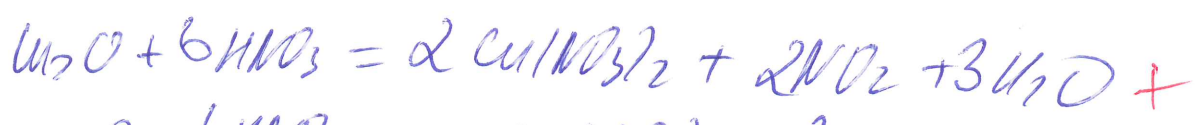
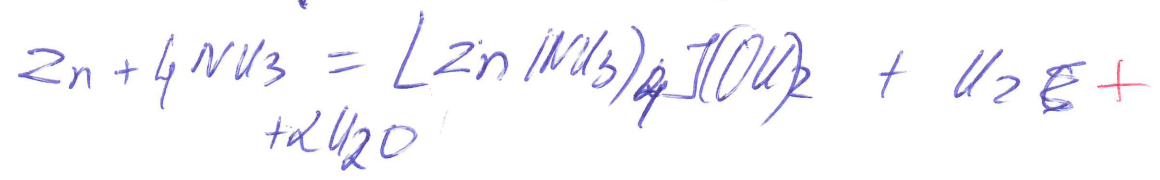
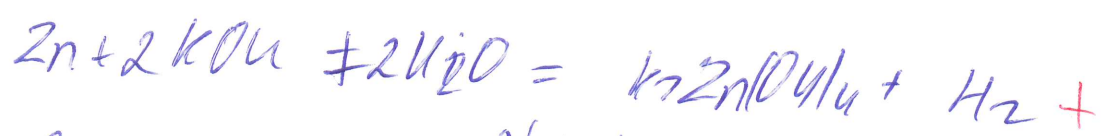
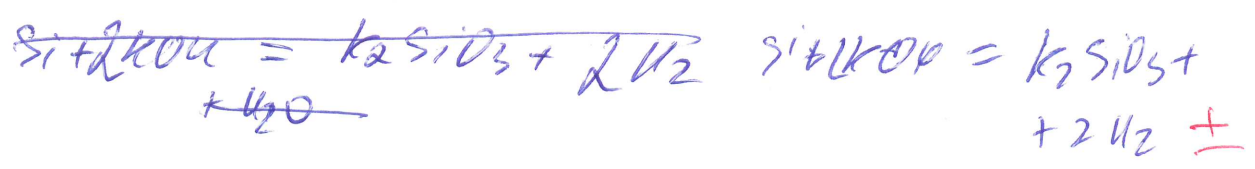
$y = 0,05$

$$\nu(NO_2) = \frac{17,92}{22,4} = 0,8 \text{ моль}$$

$$\nu(NO_2) = 4x + 2y + 2z = 0,8 \text{ моль}$$

~~Вывод~~

термовик



с KOH:  $\nu(H_2) = 0,9 \text{ моль} = \nu(Zn) + 2\nu(Si)$

с NH<sub>3</sub>:  $\nu(H_2) = 0,1 \text{ моль} = \nu(Zn)$

$$\nu_{Si} = \frac{0,8}{2} = 0,4 \text{ моль. шт. молек}$$

$$\nu_{NO_2} = 0,8 \text{ моль} = 2(\nu_{Zn} + \nu_{Cu_2O})$$

$$\nu_{Cu_2O} = 0,3 \text{ моль}$$

$$m_{Si} = 11,22 \text{ г}$$

$$\nu_{Zn} = 6,5 \text{ г}$$

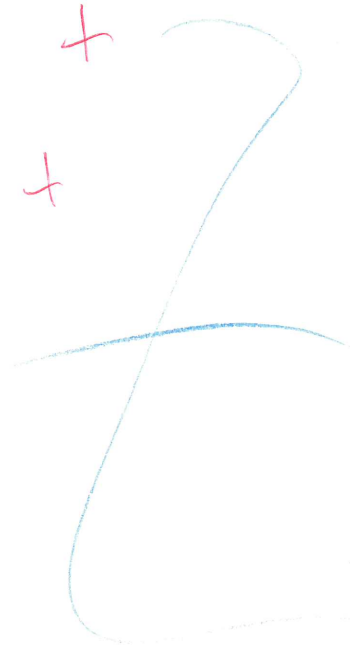
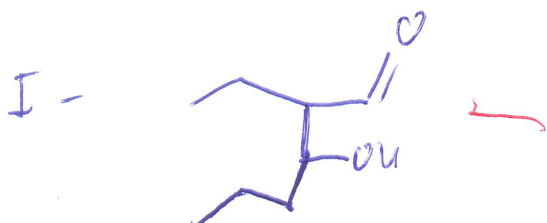
$$\nu_{Cu_2O} = 43,22 \text{ г}$$

$$m_{Ag_2O} = 23,2 \text{ г}$$

18.2

$$M = M_{CO} \cdot 2$$

$$M = 56 \frac{g}{mol} \Rightarrow \text{м.к. } w(C) = 0,8571 \Rightarrow$$



Чистовик

